

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07049482 A**

(43) Date of publication of application: **21.02.95**

(51) Int. Cl

G02F 1/133

G02F 1/133

G09G 3/36

(21) Application number: **05212166**

(71) Applicant: **FUJI PHOTO FILM CO LTD**

(22) Date of filing: **05.08.93**

(72) Inventor: **USAMI YOSHIHISA**

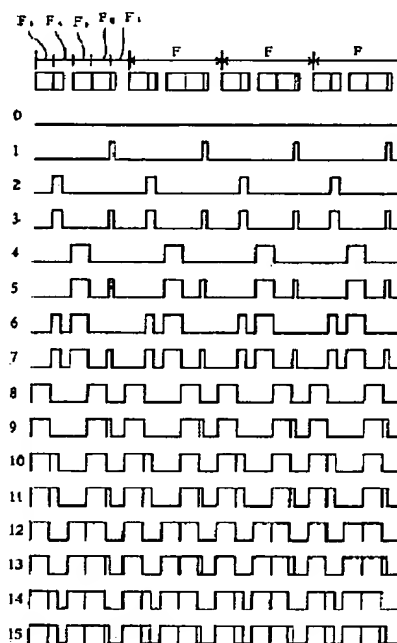
(54) **METHOD FOR DRIVING FRAME DUTY**

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent an increase in light flashing intensity of low frequency when frame frequency is low, and make flicker quiet by setting the gradation of each sub-frame so that the gradation where flicker is increased is formed by the combination of a plurality of sub-frames.

CONSTITUTION: One frame is divided into $n+\alpha$ (α is a positive integer) pieces of sub-frames, and brightnesses of at least 2^{n-1} gradations are displayed by the combinations of a plurality of mutually separated sub-frames. When the gradation display of $2^n=16$ is conducted with $n=4$, the period of one frame F is equally divided into sub-frames F_1 - F_5 of $n+1=5$, the gradation $2^0=1$ is assigned to the sub-frame F_1 , the gradation $2^n=2$ is assigned to F_4 , and other F_2 , F_3 , F_5 are set to the same gradation $2^n=4$. F_3 is used in the gradation 4, and F_2 and F_5 are used in the gradation 8. Since F_2 and F_5 are mutually separated, the light flashing period of the gradation 8 is about 1/2 of the frame period F . Thus, the flashing frequency is low, and flicker is difficult to feel.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-49482

(43) 公開日 平成7年(1995)2月21日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 2 F 1/133

識別記号

5 7 5

庁内整理番号

9226-2K

F I

技術表示箇所

5 6 0

9226-2K

G 0 9 G 3/36

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平5-212166

(22) 出願日

平成5年(1993)8月5日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 宇佐美 由久

静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真
フイルム株式会社内

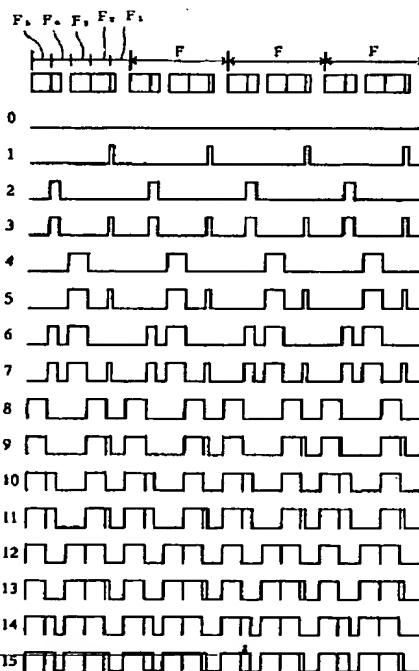
(74) 代理人 弁理士 山田 文雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 フレームデューティ駆動方法

(57) 【要約】

【目的】 フレームを複数のサブフレームに分割し、各サブフレームをそれぞれ所定の明るさに対応させ、これらのサブフレームを組合せることによって 2^n (n は正の整数) 階調表示を行うフレームデューティ駆動方法において、フレーム周波数が低くても低い周波数の光点滅強度が大きくなり、フリッカを目立ちにくくする。

【構成】 1フレームを $n+\alpha$ (α は正の整数) のサブフレームに分割し、少くとも $2^{(n-1)}$ の階調の明るさを互いに離れた複数のサブフレームの組合せにより表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 フレームを複数のサブフレームに分割し、各サブフレームをそれぞれ所定の明るさに対応させ、前記サブフレームを組合せることによって 2^n (n は正の整数) 階調表示を行うフレームデューティ駆動方法において、1 フレームを $n + \alpha$ (α は正の整数) のサブフレームに分割し、少くとも $2^{(n-1)}$ の階調の明るさを互いに離れた複数のサブフレームの組合せにより表示することを特徴とするフレームデューティ駆動方法。

【請求項 2】 各サブフレームは階調 2^{n-1} よりも暗い 10 明るさでかつ互いに異なる明るさに設定されている請求項 1 のフレームデューティ駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、双安定性を有する表示デバイスに適用されるフレームデューティ駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術および発明の背景】 高速スイッチング特性と双安定性（メモリー性）とを有する強誘電性液晶、SBIIND などの平面型表示デバイスが公知である。この種のものでは、走査電極に加えるリセット信号によりこの走査電極上の全画素を暗（または明）に強制的にリセットした後、この走査電極に選択信号を加えている間に所定の画素に対する信号電極（表示電極）に明（または暗）の書き込み信号を加えることにより、この選択信号と信号電極とが交差する画素を明（または暗）に書込む。

【0003】 このような表示デバイスでは各画素は明または暗にのみ書込まれるから、その明または暗の時間割合（デューティ比）によって中間調表示を行っている。 30 図 3 は公知のフレームデューティ駆動方法による多階調表示の原理説明図である。

【0004】 この図は $2^4 (=16)$ 階調表示を説明するものであり、横軸は時間経過を示し、左端の数字 0 ~ 15 が階調を示している。F はフレームを示し、1 つのフレーム F はさらに 4 個のサブフレーム F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 に等分割される。各サブフレーム $F_1 \sim F_4$ は、それぞれ $2^0 = 1$ 、 $2^1 = 2$ 、 $2^2 = 4$ 、 $2^3 = 8$ の階調に対応する。すなわち図中各階調ごとに示した矩形波は L レベルが暗の時間を H レベルが明の時間をそれぞれ示す。

【0005】 そして階調 0 ~ 15 は各サブフレーム $F_1 \sim F_4$ を組合せることにより得られる。例えば階調 1 は $2^0 = 1$ のサブフレーム F_1 により、階調 5 はサブフレーム F_3 と F_1 との組合せにより、階調 9 はサブフレーム F_4 と F_1 との組合せにより得られる。

【0006】

【従来技術の問題点】 この従来の駆動方法においては、階調 1、2、4、8 など 1 つのサブフレーム $F_1 \sim F_4$ だけで表示される。このため他の階調のように複数の 50

サブフレームを組合せる場合に比べてフリッカが目立ち易くなる。

【0007】 例えば走査ライン数が多くなるとこの 1 フレームの駆動に要する時間（フレーム時間）が長くなり、駆動周波数が低くなる。このような時にはフリッカが目立ち易いが、この中でも特に明るさが大きい階調 8 は、階調 4、2、1、に比べて一層フリッカが目立ち易い。これは階調 8 は明となる時間割合（デューティ）幅が大きいため、低い周波数の光点減強度すなわち低い周波数成分の強度が高くなるからである。

【0008】

【発明の目的】 本発明はこのような事情に鑑みなされたものであり、フレーム周波数が低くても低い周波数の光点減強度が大きくならず、フリッカを目立ちにくくすることができるフレームデューティ駆動方法を提供することを目的とする。

【0009】

【発明の構成】 本発明によればこの目的は、フレームを複数のサブフレームに分割し、各サブフレームをそれぞれ所定の明るさに対応させ、前記サブフレームを組合せることによって 2^n (n は正の整数) 階調表示を行うフレームデューティ駆動方法において、1 フレームを $n + \alpha$ (α は正の整数) のサブフレームに分割し、少くとも $2^{(n-1)}$ の階調の明るさを互いに離れた複数のサブフレームの組合せにより表示することを特徴とするフレームデューティ駆動方法により達成される。

【0010】

【実施例】 図 1 は本発明の一実施例の階調表示を説明する図である。この実施例では、 $n = 4$ として、 $2^n = 2^4 = 16$ の階調表示を行うのに、1 フレーム F の周期を $(n + 1) = 5$ のサブフレーム $F_1 \sim F_5$ に等分割した、そしてサブフレーム F_1 には、階調 $2^0 = 1$ 、 F_4 には階調 $2^1 = 2$ を割り当て、他のサブフレーム F_2 、 F_3 、 F_5 を同一の階調 $2^2 = 4$ に設定した。

【0011】 この実施例では階調 $2^2 = 4$ ではサブフレーム F_3 が、階調 8 ではサブフレーム F_2 と F_5 とが用いられる。ここにサブフレーム F_2 と F_5 とは互いに離れているから階調 8 の光点減周期はフレーム周期 F の約 $1/2$ となる。

【0012】 このように階調 8 では光点減周期が長くなり、点減周波数が低くなるからフリッカが感じにくくなる。階調 8 について前記図 3 の従来方法と比較実験を行ったところ、この従来方法では 55 Hz まで駆動周波数を上げなければフリッカを消すことができなかったのに対し、この図 1 の方法によれば 30 Hz 以上で消すことができることが解った。

【0013】 図 2 は他の実施例の説明図である。この実施例は同様に $2^n = 16$ 階調の表示を行うものである。フレーム F は $n + 1 = 5$ のサブフレーム $F_1 \sim F_5$ に等分割され、各サブフレーム $F_1 \sim F_5$ は階調 $2^{n-1} = 8$

3

よりも暗い階調とされる。すなわちサブフレーム F_1 は階調 2 に、 F_2 は 1 に、 F_3 は 4 に、 F_4 は 3 に、 F_5 は 2 にそれぞれ設定される。

【0014】この実施例によれば、階調 8 はサブフレーム F_3 と F_5 の組合せにより得られ、階調 4 は F_2 と F_5 により得られる。すなわち階調 8 だけでなく階調 4 も複数の分離したサブフレームにより表示される。従って前記図 1 の実施例よりもさらにフリッカが感じにくくなり、駆動周波数を一層低くすることが可能になる。

【0015】このようにフリッカが多くなる階調を複数のサブフレームの組合せにするように各サブフレームの階調を設定することにより、本発明の効果は顕著になる。また階調 2^{n-1} (前記の実施例では階調 8) だけでなく、階調 2^{n-2} (同じく階調 4) などに対しても同様に本発明を適用すれば効果は一層大きくなる。

【0016】なお一般にフリッカを低減させる方法として、走査ラインを 1 本または複数本おきに走査する方法 (TV 放送等のインターレスの一種) が知られているが、この方法に本発明を組合せることも可能である。このようにすればフリッカは一層感じにくくなり、駆動周

4

波数を一層低くすることができる。

【0017】

【発明の効果】請求項 1 の発明によれば、 2^n 階調表示の場合に $n + \alpha$ (α は正の整数) のサブフレームに分割し、少くとも $2^{(n-1)}$ 階調を互いに離れたサブフレームの組合せにより表示するから、フリッカが感じにくくなり、駆動周波数を低くすることが可能になる。

【0018】この場合に全てのサブフレームは 2^{n-1} よりも暗い階調とし、かつ互いに異なる階調に設定すれば 2^{n-1} 階調だけでなく 2^{n-2} 階調も複数のサブフレームの組合せで表示することが可能になり、フリッカは一層感じにくくなる (請求項 2)。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例の説明図

【図 2】本発明の他の実施例の説明図

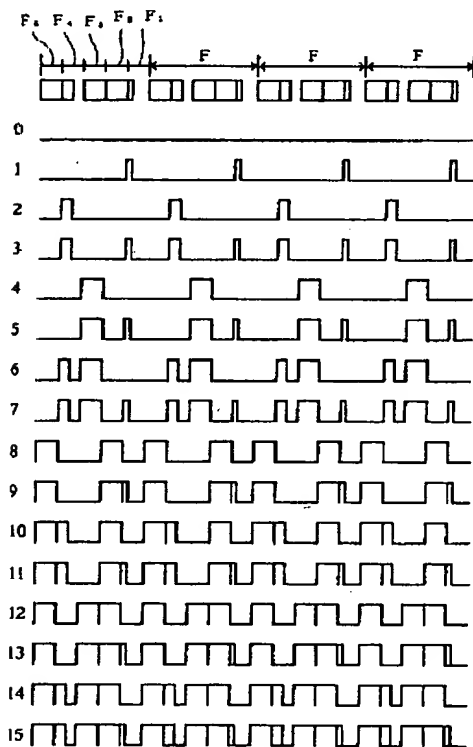
【図 3】従来の方法の説明図

【符号の説明】

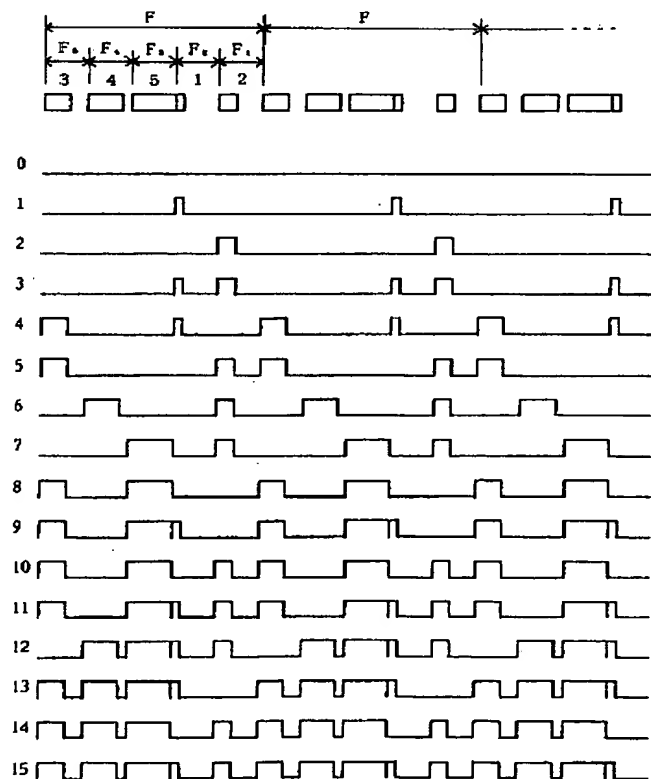
F フレーム周期

$F_1 \sim F_5$ サブフレーム

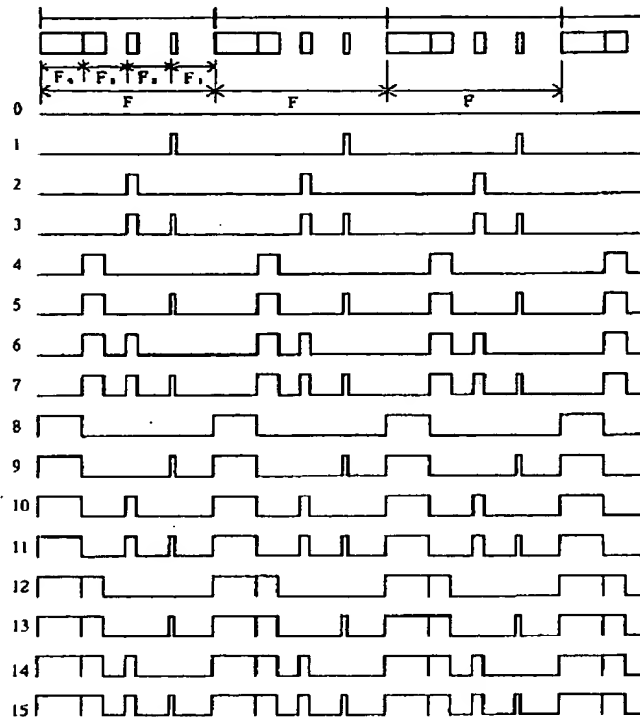
【図 1】



【図 2】



【図 3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.